

PROCESOS ESTOCÁSTICOS II

CLAVE:		SECTOR:	OPTATIVO
SEMESTRE:	6 - 8	ÁREA:	PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA
CRÉDITOS:	10	SERIACIÓN:	
		ASIGNATURA PRECEDENTE INDICATIVA: Materias del sector básico del Área de Probabilidad y Estadística	
		ASIGNATURA SUBSECUENTE INDICATIVA: Ninguna	
HORAS POR CLASE		TEÓRICA:	1
CLASES POR SEMANA		TEÓRICA:	5
HORAS POR SEMESTRE		TEÓRICA:	80
		PRÁCTICAS:	0
		PRÁCTICAS:	0
		PRÁCTICAS:	0

Objetivos generales: Al finalizar el curso, el alumno:

- Será capaz de modelar y simular fenómenos físicos y financieros más complejos, con tiempo continuo, utilizando procesos estocásticos.
- Conocerá ejemplos y resultados básicos de la teoría.

Este programa es sólo un ejemplo indicativo del nivel esperado, y puede variar en contenido.

TEMA 1. Cadenas de Markov en tiempo continuo.

30 horas

Se explican conceptos básicos, definiciones, ejemplos, resultados y aplicaciones de estos procesos.

- 1.1 Introducción.
- 1.2 Cadenas de Markov en tiempo continuo.
- 1.3 Procesos de nacimiento y muerte.
 - 1.3.1 Proceso de Poisson.
 - 1.3.2 Proceso de nacimiento con tasa lineal.
 - 1.3.3 Colas M/M/1.
 - 1.3.4 Sistema de colas con servidor múltiple exponencial.
- 1.4 Probabilidades de transición, sistemas de ecuaciones de Kolmogorov y su cálculo para cada uno de los ejemplos anteriores.
- 1.5 Probabilidades límite para cada uno de los ejemplos.
- 1.6 Simulación.

TEMA 2. Teoría de Renovación.

20 horas

Se explican conceptos básicos, definiciones, ejemplos y aplicaciones de los procesos de renovación.

- 1.1 Definiciones elementales, la distribución del proceso de conteo.
- 1.2 Teoremas límite y sus aplicaciones. Enunciar los teoremas de Renovación y el del Límite Central.
- 1.3 Proceso de Renovación con premios.
- 1.4 Regeneración.
- 1.5 Aplicaciones.

TEMA 3. Procesos de segundo orden.

30 horas

Se define y trabaja con procesos Gaussianos.

- 3.1 Definición de procesos con segundo momento finito.
- 3.2 Procesos Gaussianos.

- 3.2.1 Matrices de varianza y covarianza.
- 3.2.2 Caracterizaciones de la distribución normal multivariada.
- 3.2.3 Definición de procesos Gaussianos.
- 3.2.4 Ejemplos: Browniano, Puente Browniano, Ornstein-Uhlenbeck.
- 3.3 Funciones de media y covarianza.
- 3.4 Continuidad de las funciones de media y covarianza.
- 3.5 Continuidad de las trayectorias.
- 3.6 Diferenciación.
- 3.7 Integración.
- 3.8 Definiciones de estacionariedad y estacionariedad de segundo orden.

Bibliografía básica:

Los Feller y los de Karlin y Taylor, son clásicos:

- William Feller. *An introduction to probability theory and its applications*. Vol. I. Third edition. John Wiley & Sons Inc., New York, 1968.
- William Feller. *An introduction to probability theory and its applications*. Vol. II. Second edition. John Wiley & Sons Inc., New York, 1971.
- Samuel Karlin and Howard M. Taylor. *A first course in stochastic processes*. Academia Press [A subsidiary of Harcourt Brace Jovanovich, Publishers], New York-London, second edition, 1975.
- Samuel Karlin and Howard M. Taylor. *A second course in stochastic processes*. Academic Press Inc. [Harcourt Brace Jovanovich Publishers], New York, 1981.
- Howard M. Taylor and Samuel Karlin. *An introduction to stochastic modeling*. Academic Press Inc., Boston, MA, revised edition, 1994.

El libro de Norris para cadenas de Markov:

- J. R. Norris. *Markov chains*. *Cambridge Series in Statistical and Probabilistic Mathematics*. Cambridge University Press, Cambridge, 1998. Reprint of 1997 original.

Muchos temas de este programa se basan en capítulos del libro de Ross [Ros00] de Modelos Probabilísticos:

- Sheldon M. Ross. *Introduction to probability models*. Harcourt/Academic Press, Burlington, MA, seventh edition, 2000.

Ross y Hoel, Port y Stone resultan una buena combinación:

- Sheldon M. Ross. *Stochastic processes*. *Wiley Series in Probability and Statistics: Probability and Statistics*. John Wiley & Sons Inc., New York, second edition, 1996.
- Sheldon M. Ross. *Introduction to probability models*. Harcourt/Academic Press, Burlington, MA, seventh edition, 2000.
- Paul G. Hoel, Sidney C. Port, and Charles J. Stone. *Introduction to stochastic processes*. Houghton Mifflin Co., Boston, Mass., 1972. The Houghton Mifflin Series in Statistics.

Bibliografía complementaria:

- Zdzisław Brzezniak and Tomasz Zastawniak. *Basic stochastic processes*. *Springer Undergraduate Mathematics Series*. Springer-Verlag London Ltd., London, 1999. A course through exercises.

Sugerencias didácticas:

Se recomiendan tareas regulares en las cuales el alumno aplique el material visto en clase y esté obligado a revisar diversas fuentes bibliográficas para que amplíe sus conocimientos con diferentes enfoques.

Forma de evaluación:

Se recomiendan de 3 a 4 exámenes parciales y un examen final, así como la realización de tareas sobre los temas vistos en clase para reforzar los conocimientos teóricos adquiridos.

Perfil profesiográfico:

Egresado de las licenciaturas en Matemáticas, Actuaría o alguna afín, preferentemente con algun posgrado y conocimientos de cadenas de Markov en tiempo continuo, teoría de renovación y procesos de segundo orden.